

<Translation>

**JAPAN PATENT OFFICE**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Application Number: Patent Application No. 2002-347145

Date of Application: November 29, 2002

Applicant(s): SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

On this 9th day of May, 2003

**COMMISSIONER**

<Translation>

## **APPLICATION FOR PATENT REGISTRATION**

**Application Number:** 2002-347145

**Application Date:** November 29, 2002

**Title of Invention:** SERVO DEVICE AND OPTICAL DISC INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE USING THE SAME

**Applicant(s):** SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

**Inventor(s):** 1. Mitsuhiro TOGASHI

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年11月29日

出願番号

Application Number: 特願2002-347145

[ST.10/C]:

[JP2002-347145]

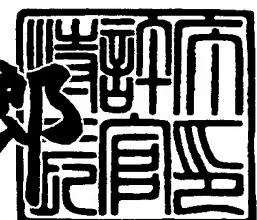
出願人

Applicant(s): 三星電機株式会社

2003年 5月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3023034

【書類名】 特許願  
【整理番号】 02112502  
【提出日】 平成14年11月29日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G11B 7/09  
【発明の名称】 サーボ装置並びに光ディスク情報記録再生装置  
【請求項の数】 9  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン  
横浜研究所 電子研究所内  
【氏名】 富樫 光宏  
【特許出願人】  
【識別番号】 598045058  
【氏名又は名称】 株式会社サムスン横浜研究所  
【代理人】  
【識別番号】 100064908  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 志賀 正武  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108578  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 高橋 詔男  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100089037  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 渡邊 隆  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101465  
【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サーボ装置並びに光ディスク情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに照射されるメインビーム及び2つのサブビームの内、サブビームの一方を前記光ディスクに対してプラス側にデフォーカスし、他方を前記光ディスクに対してマイナス側にデフォーカスし、さらに前記サブビームの光ディスク上の照射範囲である2つのサブスポットのスポットサイズを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するフォーカシング制御を行うことを特徴とするサーボ装置。

【請求項2】 前記各々のサブビームの戻り光の強度分布を検出してサブビーム強度信号として各々出力する2つのサブフォトディテクタと、

前記一方のサブビーム強度信号と他方のサブビーム強度信号とを比較することによってフォーカシングエラー信号を生成して出力するフォーカシングエラー信号生成手段と、

前記フォーカスエラー信号に基づいて前記メインビームの光ディスクに対するフォーカシングを制御するフォーカシング制御手段と

を備えることを特徴とする請求項1記載のサーボ装置。

【請求項3】 前記メインビーム及び前記サブビームは、単一のレーザ光が回折格子によって回折光として分岐されることによって生成されることを特徴とする請求項1または2記載のサーボ装置。

【請求項4】 前記サブフォトディテクタは、長方形状の受光面を有するフォトダイオードが各々の受光面の長辺が平行となるように、かつ、各々の受光面が同一面内となるように3つ以上設けられたものであり、前記フォトダイオードの受光面の長辺は、前記サブビームの前記サブフォトディテクタ上の照射範囲が前記レーザ光の波長変動に伴って移動する方向と平行となるように姿勢設定されていることを特徴とする請求項3記載のサーボ装置。

【請求項5】 前記メインビームの光ディスク上の照射範囲であるメインスポットの強度バランス及び前記サブスポットの強度バランスを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するトラッキング制御を行うこと

を特徴とする請求項1～4 いずれかに記載のサーボ装置。

【請求項6】 前記メインビームの戻り光の強度分布を検出してメインビーム強度信号として出力するメインフォトディテクタと、前記メインビーム強度信号及びサブビーム強度信号を比較することによってトラッキングエラー信号を生成して出力するトラッキングエラー信号生成手段と、前記トラッキングエラー信号に基づいて前記メインビームの光ディスクに対するトラッキングを制御するトラッキング制御手段とをさらに備え、前記サブフォトディテクタには、前記フォトダイオードが前記サブスポットの光ディスクに対する線速度方向を境界とした一方の側と他方の側の強度を同様に検出するように複数設けられることを特徴とする請求項2～5 いずれかに記載のサーボ装置。

【請求項7】 光ディスク情報記録再生手段においてメインビームを用いて光ディスクに情報の記録／再生を行う光ディスク情報記録再生装置であって、

光ディスクに対してメインビームと、一方を光ディスクに対しプラス側にデフォーカスさせ、他方を光ディスクに対しマイナス側にデフォーカスさせた2つのサブビームとを照射すると共に、前記メインビーム及び前記サブビームの戻り光を受光して出射する対物レンズを具備する光ピックアップ装置と、

前記サブビームの光ディスク上の照射範囲である2つのサブスポットのスポットサイズを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するフォーカシング制御を行うサーボ装置と

を備えることを特徴とする光ディスク情報記録再生装置。

【請求項8】 前記光ピックアップ装置は、

单一のレーザ光を出射する光源と、

前記レーザ光を0次光であるメインビームと±1次光である2つのサブビームとに分岐する回折格子と

を備えることを特徴とする請求項7記載の光ディスク情報記録再生装置。

【請求項9】 前記回折格子は、 $o f f - a x i s$  hologramであることを特徴とする請求項8に記載の光ディスク情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、サーボ装置並びに光ディスク情報記録再生装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

光ディスク情報記録再生装置等の光ディクス装置では、周知のように光ディスク上のピット列を光信号として検出することにより記録情報を再生する。このような光ディスク装置は、読出光であるメインビームを正確にピットに照射するためのトラッキングサーボとメインビームのフォーカスをピットに合わせるためのフォーカシングサーボとの共動によって記録情報を正確に再生する。すなわち、光ディスク装置は、これら両サーボが機能することにより各ピットの有無を戻り光の強度変化として正確に検出し、その結果、記録情報を再生する。

## 【0003】

ところで、上記トラッキングサーボの手法として、周知の差動プッシュプル法がある。この差動プッシュプル法は、上記光ディスク上におけるメインビームの照射範囲であるメインスポットに対して各々光ディスクの半径方向に $1/2$ トラックピッチだけずれた2つのサブビームを光ディスク上に照射する。そして、メインスポット及び2つのサブスポット（サブビームの照射範囲）の戻り光から各々プッシュプル信号を生成し、これら各プッシュプル信号からトラッキングエラー量を示す差動プッシュプル信号（トラッキングエラー信号）を生成し、このトラッキングエラー信号を用いてトラッキングサーボを実現するものである。

## 【0004】

周知のように、上記差動プッシュプル法によって、メインスポットにおけるオフセットがキャンセルされたトラッキングエラー信号が生成される。このオフセットとは、上記戻り光の強度分布の偏り等によりトラッキングエラー信号に発生する信号であり、本来のトラッキング中位位置に対して誤差を与えるものである。仮にサブビームをディスク上に照射せずにメインスポットのみからプッシュプル信号を生成して該プッシュプル信号からトラッキングエラーを検出するとする。すると、対物レンズシフト等により、レンズに入射する強度分布に偏りが発生し、メインスポットにオフセットが発生した場合には、メインスポットがトラッ

ク上の正確な位置にあるにもかかわらず、オフセットによってトラッキングエラーが検出されてしまう。結果、トラッキングサーボ系が不安定になる。

## 【0005】

ところで、上記差動プッシュプル法では、上述のようにメインスポットに対して各々光ディスクの半径方向に1/2トラックピッチだけずれたディスク上に2つのサブビームを照射することが上記オフセットをキャンセルするための条件となっている。そのため、単一の光ピックアップ装置によってトラックピッチの異なるディスク（例えば、DVD-RとDVD-RAM）の再生あるいは記録を行う場合には、サブビームの照射位置を一方のディスク（例えば、DVD-R）に合わせて調整した場合、他方のディスク（例えば、DVD-RAM）では、トラックピッチが異なるために上記オフセットをキャンセルできない。

## 【0006】

特開平9-219030号公報には、このような差動プッシュプル法の問題点を解決するための技術が開示されている。この技術は、サブスポットをデフォーカスさせることによって、上記オフセットに影響されることなくトラッキングエラーを検出するものである。

## 【0007】

一方、上記フォーカシングエラーを検出する一般的な方法として非点収差法がある。この非点収差法は、光ディスクからの戻り光にシリンドリカルレンズ等によって非点収差を付加し、この非点収差が付加された上記戻り光のファーフィールド像からフォーカシングエラーを検出することによって、対物レンズのフォーカシングサーボを実現するものである。

## 【0008】

## 【特許文献1】

特開平9-219030号公報

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平9-219030号公報の技術では、トラッキングエラーを正確に検出することができてもフォーカシングエラーを正確に検出することに

については考慮されておらず性能的には不十分である。また、これに加え特開平9-219030号公報の技術は、構成が複雑であるためコストが高くなる。

## 【0010】

上記非点収差法におけるファーフィールド像は、ディスクのピットのエッジによる回折光が混入することによって、いわゆるベースボールパターンとなっている。このベースボールパターンは、周知のようにフォトディテクタ上において左右対称となっているため、非点収差法における信号処理の過程でキャンセルされる。しかしながら、実際には光ピックアップ装置の製造誤差やトラッキングエラーによって上記戻り光の位置がフォトディテクタ上でずれるため、ファーフィール像は上記フォトディテクタ上において左右対称でなくなる。この結果、フォーカシングエラーにトラッキングエラーが混入する、いわゆるクロストークが発生し、フォーカシングサーボ系が不安定になる。

## 【0011】

すなわち、特開平9-219030号公報に開示された技術は、トラッキングサーボの性能を向上させることはできるが、フォーカシングサーボの性能向上をも実現できるものではないので、性能的に不十分である。

## 【0012】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、以下の点を目的とするものである。

- (1) トラッキングエラー及びフォーカシングエラーを共に正確に検出することによってトラッキングサーボ及びフォーカシングサーボの性能向上を図る。
- (2) フォーカシングエラーを正確に検出することによってフォーカシングサーボの性能向上を図る。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、サーボ装置に係る第1の手段として、光ディスクに照射されるメインビーム及び2つのサブビームの内、サブビームの一方を上記光ディスクに対してプラス側にデフォーカスし、他方を上記光ディスクに対してマイナス側にデフォーカスし、さらに上記サブビームの光ディスク

上の照射範囲である2つのサブスポットのスポットサイズを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するフォーカシング制御を行うという構成を採用する。

## 【0014】

サーボ装置に係る第2の手段として、上記第1の手段において、上記各々のサブビームの戻り光の強度分布を検出してサブビーム強度信号として各々出力する2つのサブフォトディテクタと、上記一方のサブビーム強度信号と他方のサブビーム強度信号とを比較することによってフォーカシングエラー信号を生成して出力するフォーカシングエラー信号生成手段と、上記フォーカスエラー信号に基づいて上記メインビームの光ディスクに対するフォーカシングを制御するフォーカシング制御手段とを備えるという構成を採用する。

## 【0015】

サーボ装置に係る第3の手段として、上記第1または第2の手段において、上記メインビーム及び上記サブビームは、単一のレーザ光が回折格子によって回折光として分岐されることによって生成されるという構成を採用する。

## 【0016】

サーボ装置に係る第4の手段として、上記第3の手段において、上記サブフォトディテクタは、長方形状の受光面を有するフォトダイオードが各々の受光面の長辺が平行となるように、かつ、各々の受光面が同一面内となるように3つ以上設けられたものであり、上記フォトダイオードの受光面の長辺は、上記サブビームの上記サブフォトディテクタ上の照射範囲が上記レーザ光の波長変動に伴って移動する方向と平行となるように姿勢設定されているという構成を採用する。

## 【0017】

サーボ装置に係る第5の手段として、上記第1～第4いずれかの手段において、上記メインビームの光ディスク上の照射範囲であるメインスポットの強度バランス及び上記サブスポットの強度バランスを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するトラッキング制御を行うという構成を採用する。

## 【0018】

サーボ装置に係る第6の手段として、上記第2～第5いずれかの手段において

、上記メインビームの戻り光の強度分布を検出してメインビーム強度信号として出力するメインフォトディテクタと、上記メインビーム強度信号及びサブビーム強度信号を比較することによってトラッキングエラー信号を生成して出力するトラッキングエラー信号生成手段と、上記トラッキングエラー信号に基づいて上記メインビームの光ディスクに対するトラッキングを制御するトラッキング制御手段とをさらに備え、上記サブフォトディテクタには、上記フォトダイオードが上記サブスポットの光ディスクに対する線速度方向を境界とした一方の側と他方の側の強度を同様に検出するように複数設けられるという構成を採用する。

## 【0019】

光ディスク情報記録再生手段に係る第1の手段として、光ディスク情報記録再生手段においてメインビームを用いて光ディスクに情報の記録／再生を行う光ディスク情報記録再生装置であって、光ディスクに対してメインビームと、一方を光ディスクに対しプラス側にデフォーカスさせ、他方を光ディスクに対しマイナス側にデフォーカスさせた2つのサブビームとを照射すると共に、上記メインビーム及び上記サブビームの戻り光を受光して出射する対物レンズを具備する光ピックアップ装置と、上記サブビームの光ディスク上の照射範囲である2つのサブスポットのスポットサイズを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するフォーカシング制御を行うサーボ装置とを備えるという構成を採用する。

## 【0020】

光ディスク情報記録再生手段に係る第2の手段として、上記第1の手段において、上記光ピックアップ装置は、単一のレーザ光を出射する光源と、上記レーザ光を0次光であるメインビームと±1次光である2つのサブビームとに分岐する回折格子とを備えるという構成を採用する。

## 【0021】

光ディスク情報記録再生手段に係る第3の手段として、上記第2の手段において、上記回折格子は、off-axis hologramであるという構成を採用する。

## 【0022】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係るサーボ装置並びに光ディスク情報記録再生装置の一実施形態について説明する。

## 【0023】

図1は、本実施形態に係る光ディスク情報記録再生装置の要部機能構成を示したブロック図である。この図において、符号1は光ピックアップ装置、2は情報信号記録再生回路（情報信号記録再生手段）、3はサーボ装置、Xは光ディスクである。なお、サーボ装置3は、フォトダイオード（フォトディテクタ）4、フォーカシングエラー信号生成回路（フォーカシングエラー信号生成手段）5、フォーカシング制御回路（フォーカシング制御手段）6、トラッキングエラー信号生成回路（トラッキングエラー信号生成手段）7、トラッキング制御回路（トラッキング制御手段）8から構成されている。

## 【0024】

光ピックアップ装置1は、メインビームL1と2つのサブビームL2, L3を光ディスクXに照射して、上記メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3の戻り光をサーボ装置3のフォトダイオード4に入射させるものである。図2は、この光ピックアップ装置1の光学系の構成図である。この図において1aは光源、1bはホログラム（回折格子）、1cはコリメータリレンズ、1dはビームスプリッタ、1eは対物レンズ、1fはセンサレンズである。

## 【0025】

光源1aは、例えばDVD（Digital Video Disc）を光ディスクXとして用いる場合には、波長655nmのレーザ光L4を出射するものであり、光ディスクXの情報を再生する場合には低出力のレーザ光L4を出射し、光ディスクXに情報を記録する場合には強出力のレーザ光L4を出射する。ホログラム1bは、集光機能を有した回折格子（例えば、off-axis hologram）であり、上記レーザ光L4をホログラム面1baで回折させることによって、0次光であるメインビームL1と±1次光であるサブビームL2, L3とを生成して出射するものである。この、ホログラム1bは、上記メインビームL1のフォーカス位置に対し、一方のサブビームL2がプラス側でフォーカ

スし、他方のサブビームL3がマイナス側でフォーカスするように上記レーザ光L4を分岐する。また、ホログラム1bは、上記メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3が光ディスクXに照射された際に各々の照射範囲であるメインスポット及び2つのサブスポットが光ディスクXの線速度方向に配列されるように、上記レーザ光L4を分岐する。

## 【0026】

なお、上記レーザ光L4がホログラム1bによって回折されることによって±1次光より高次の回折光も発生するが、本発明において±1次光より高次の回折光は用いない。そのため、±1次光より高次の回折光が信号再生等の障害となる場合には、上記ホログラム1bのグレーティングの断面形状を鋸歯状にすること等によって±1次光より高次の回折光を発生を抑制する必要がある。

## 【0027】

コリメータレンズ1cは、上記メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3を平行光として出射するものである。ビームスプリッタ1dは、上記コリメータリレンズ1cから入射された上記メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3を透過して対物レンズ1eに入射させると共に対物レンズ1eから入射された上記メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3の戻り光をセンサレンズ1fに向けて全反射させるものである。

## 【0028】

対物レンズ1eは、上記メインビームL1を光ディスクXの記録面にフォーカスするように上記メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3を集光して上記光ディスクXに照射すると共に、メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3の戻り光を集光して出射するものである。この対物レンズ1eは、上記メインビームL1を光ディスクXの記録面にフォーカスさせるので、上記一方のサブビームL2は光ディスクXの記録面に対してプラス側にデフォーカスされ、他方のサブビームL3は光ディスクの記録面に対してマイナス側にデフォーカスされた状態となる。

## 【0029】

センサレンズ1fは、ビームスプリッタ1dから入射された上記メインビーム

L1及び2つのサブビームL2, L3の戻り光を集光して上記メインビームL1の戻り光をフォトダイオード4の受光面にフォーカスするように上記フォトダイオード4に照射するものである。このセンサレンズ1fは、上記メインビームL1の戻り光をフォトダイオード4の受光面にフォーカスさせるので、上記一方のサブビームL2の戻り光はフォトダイオード4の受光面に対してマイナス側にデフォーカスされ、他方のサブビームL3の戻り光はフォトダイオード4の受光面に対してプラス側にデフォーカスされた状態となる。

## 【0030】

また、上記光ピックアップ装置1の内部には、フォーカシング制御回路6及びトラッキング制御回路8から入力される信号に基づいて、上記対物レンズ1eを光ディスクXのフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるアクチュエータ（図示せず）が設けられている。このアクチュエータは、周知のようにムービングコイル方式またはムービングマグネット方式を用いて上記対物レンズを移動せるものであり、本発明のサーボ装置の一部を成すものである。

## 【0031】

再び図1の説明に戻ると、サーボ装置3は、上記対物レンズ1eを光ディスクXのフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させることによって、上記メインビームL1を正確にピットに照射すると共にメインビームL1のフォーカスを正確にピットに合わせるものである。以下上記サーボ装置についてさらに詳説する。

## 【0032】

フォトダイオード4は、上記光ピックアップ装置1の筐体内部に設置されており、図3に示すように、メインビームL1の戻り光の強度を検出するメインフォトダイオード4a、一方のサブビームL2の戻り光の強度を検出する第1のサブフォトダイオード4b及び他方のサブビームL3の戻り光の強度を検出する第2のサブフォトダイオード4cから構成されている。

## 【0033】

メインフォトダイオード4aは、正方形状の受光面A～Dを有する4分割フォトダイオードであり、各々の受光面A～Dで検出した上記メインビームL1の戻

り光の強度をメインビーム強度信号として出力するものである。すなわち、メインフォトダイオード4 aは、上記メインビームL1の戻り光の強度分布を検出してメインビーム強度信号として出力するものである。

## 【0034】

第1のサブフォトダイオード4 bは、短冊形状の受光面E～Hを有する4分割フォトダイオードであり、受光面Eの一方の長辺と受光面Fの他方の長辺、受光面Fの一方の長辺と受光面Gの他方の長辺、受光面Gの一方の長辺と受光面Hの他方の長辺が接合されている。この第1のサブフォトダイオード4 bは、各々の受光面E～Hで検出した上記一方のサブビームL2の戻り光の強度をサブビーム強度検出信号として出力するものである。すなわち、第1のサブフォトダイオード4 bは、上記一方のサブビームL2の戻り光の強度分布を検出してサブビーム強度信号として出力するものである。

## 【0035】

第2のサブフォトダイオード4 cは、上記第1のサブフォトダイオード4 bと同様な短冊形状の受光面I～Lを有する4分割フォトダイオードであり、受光面Iの一方の長辺と受光面Jの他方の長辺、受光面Jの一方の長辺と受光面Kの他方の長辺、受光面Kの一方の長辺と受光面Lの他方の長辺が接合されている。この第2のサブフォトダイオード4 cは、各々の受光面I～Lで検出した上記他方のサブビームL3の戻り光の強度をサブビーム強度検出信号として出力するものである。すなわち、第2のサブフォトダイオード4 cは、上記他方のサブビームL3の戻り光の強度分布を検出してサブビーム強度信号として出力するものである。

## 【0036】

また、上記短冊形状の受光面A～Lの長辺及び受光面A, Cと受光面B, Dとの境界線は、サブビームL2, L3の戻り光のフォトダイオード4上の照射範囲が上記レーザ光L4の波長変動によって移動する方向と平行になるようにされている。

## 【0037】

すなわち、上記メインスポット及び2つのサブスポットが光ディスクXの線速

度方向に配列されていると共に、上記短冊形状の受光面A～Lの長辺がサブビームL<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>の戻り光のフォトダイオード4上の照射範囲が上記レーザ光L<sub>4</sub>の波長変動によって移動する方向と平行になるようにされているので、サブビームL<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>の戻り光の強度分布を検出することによって、フォトダイオード4は、上記サブスポットの光ディスクに対する線速度方向を境界とした一方の側と他方の側の強度を同様に各々検出する。

## 【0038】

フォーカシングエラー信号生成回路5は、上記サブビーム強度信号からフォーカシングエラー信号を生成して、該フォーカシングエラー信号をフォーカシング制御回路6に出力するものである。図4は上記フォーカシングエラー信号生成回路5の概念図である。この図に示すように、フォーカシングエラー信号生成回路5は、複数のオペアンプ5a～5gから構成されている。このフォーカシングエラー信号生成回路5は、下式(1)の演算を行い、その結果をフォーカシングエラー信号として出力する。なお、下式(1)において、E～Lはフォトダイオード4の受光面E～Lにおいて検出された光強度信号、k<sub>1</sub>～k<sub>2</sub>は光量比を考慮した係数である。

$$k_1 \cdot \{ (E + H) - (F + G) \} - k_2 \cdot \{ (I + L) - (J + K) \} = \text{フォーカシングエラー信号} \dots (1)$$

## 【0039】

すなわち、オペアンプ5aは受光面Eにおいて検出された一方のサブビームL<sub>2</sub>の戻り光の強度と受光面Hにおいて検出された一方のサブビームL<sub>2</sub>の戻り光の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ5bは受光面Fにおいて検出された一方のサブビームL<sub>2</sub>の戻り光の強度と受光面Gにおいて検出された一方のサブビームL<sub>2</sub>の戻り光の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ5cは受光面Iにおいて検出された他方のサブビームL<sub>3</sub>の戻り光の強度と受光面Lにおいて検出された他方のサブビームL<sub>3</sub>の戻り光の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ5dは受光面Jにおいて検出された他方のサブビームL<sub>3</sub>の戻り光の強度と受光面Kにおいて検出された他方のサブビームL<sub>3</sub>の戻り光の強度とを加算して出力するものである。

## 【0040】

オペアンプ5eは外部抵抗によって増幅度がk1倍に設定されたものであり、上記オペアンプ5aから入力された信号から上記オペアンプ5bから入力された信号を減算して出力するものである。オペアンプ5fは外部抵抗によって増幅度がk2倍に設定されたものであり、上記オペアンプ5cから入力された信号から上記オペアンプ5dから入力された信号を減算して出力するものである。

## 【0041】

また、オペアンプ5gは上記オペアンプ5eから入力された信号から上記オペアンプ5fから入力された信号を減算してフォーカシングエラー信号としてフォーカシング制御回路6に出力するものである。

## 【0042】

フォーカシング制御回路6は、上記フォーカシングエラー信号生成回路5から入力されたフォーカシングエラー信号に対応した電流、すなわちフォーカシング駆動信号を光ピックアップ装置1の内部に設置されたアクチュエータに出力する。

## 【0043】

トラッキングエラー信号生成回路7は、上記サブビーム強度信号及びメインビーム強度信号からトラッキングエラー信号を生成して、該トラッキングエラー信号をトラッキング制御回路8に出力するものである。図5は上記トラッキングエラー信号生成回路7の概念図である。この図に示すように、トラッキングエラー信号生成回路7は、複数のオペアンプ7a～7jから構成されている。このトラッキングエラー信号生成回路7は、下式(2)の演算を行い、その結果をトラッキングエラー信号として出力する。なお、下式(2)において、A～Lはフォトダイオード4の受光面A～Lにおいて検出された光強度信号、k3～k4は光量比を考慮した係数である。

$$\{(A+C) - (B+D)\} - k_3 \{(E+F) - (H+G)\} - k_4 \{(I+J) - (L+K)\} = \text{トラッキングエラー信号} \dots (2)$$

## 【0044】

すなわち、オペアンプ7aは受光面Aにおいて検出されたメインビームL1の

戻り光の強度と受光面Cにおいて検出されたメインビームL1の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ7bは受光面Bにおいて検出されたメインビームL1の戻り光の強度と受光面Dにおいて検出されたメインビームL1の強度とを加算して出力するものである。

【0045】

オペアンプ7cは受光面Eにおいて検出された一方のサブビームL2の戻り光の強度と受光面Fにおいて検出された一方のサブビームL2の戻り光の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ7dは受光面Hにおいて検出された一方のサブビームL2の戻り光の強度と受光面Gにおいて検出された一方のサブビームL2の戻り光の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ7eは受光面Iにおいて検出された他方のサブビームL3の戻り光の強度と受光面Jにおいて検出された他方のサブビームL3の戻り光の強度とを加算して出力するものであり、オペアンプ7fは受光面Kにおいて検出された他方のサブビームL3の戻り光の強度と受光面Lにおいて検出された他方のサブビームL3の戻り光の強度とを加算して出力するものである。

【0046】

オペアンプ7gは上記オペアンプ7aから入力された信号からオペアンプ7bから入力された信号を減算して信号として出力するものである。オペアンプ7hは外部抵抗によって増幅度をk3倍に設定されたものであり、上記オペアンプ7cから入力された信号から上記オペアンプ7dから入力された信号を減算して信号として出力するものである。オペアンプ7iは外部抵抗によって増幅度をk4倍に設定されたものであり、上記オペアンプ7eから入力された信号から上記オペアンプ7fから入力された信号を減算して出力するものである。

【0047】

オペアンプ7jは上記オペアンプ7gから入力された信号から上記オペアンプ7h及び上記オペアンプ7iから入力された信号を減算してトラッキングエラー信号としてトラッキング制御回路8に出力するものである。

【0048】

トラッキング制御回路8は、上記トラッキングエラー信号生成回路7から入力

されたトラッキングエラー信号に対応した電流、すなわちトラッキング駆動信号を光ピックアップ装置1の内部に設置されたアクチュエータに出力する。

## 【0049】

情報信号記録再生回路2は、光ディスクXの情報を再生する場合には、上記メインビーム強度信号から情報信号を生成し、例えばスピーカ等の出力装置（図示せず）に上記情報信号を出力する。また、情報信号記録再生回路2は、光ディスクXに情報を記録する場合には、外部から入力された情報信号に基づいてピットを形成するためのピット形成信号を生成し、このピット形成信号を上記光ピックアップ装置1に出力する。光ピックアップ装置1は、上記ピット形成信号に基づいて、光ディスクXの所定の位置に高出力のメインビームL1を照射して光ディスクXの記録面の色素を分解することによって、光ディスクXの記録面に深さ1/4波長のピットを線速度方向に形成していく。結果、光ディスクXに情報が記録される。

## 【0050】

また、上記サーボ装置は、上記構成の他に光ディスクXを回転させるスピンドルモータを制御するスピンドルサーボ装置及び光ピックアップ装置1を光ディスクXのラジアル方向にシフトさせるスライドサーボ装置を備えるが、スピンドルサーボ装置及びスライドサーボ装置は、周知の技術と同様なため説明は割愛する。

## 【0051】

次に、このように構成された本実施形態に係るサーボ装置並びに光ディスク情報記録再生装置の動作について説明する。

## 【0052】

光ディスクXに記録された情報を再生する場合、外部から入力される入力信号に基づいて、スピンドルサーボ装置は光ディスクXを所定の線速度で回転させ、スライドサーボ装置は対物レンズ1eを再生する情報が記録された光ディスクX上に位置するように上記光ピックアップ装置1を光ディスクXのラジアル方向にシフトさせる。その後、上記光ピックアップ装置1は、光ディスクXの情報を再生するために光ディスクXに形成されたトラックを追従する定常状態となる。

## 【0053】

光源1aから出射されたレーザ光L4は、ホログラム1bに入射して該ホログラム1bによって0次の回折光であるメインビームL1と±1次の回折光である2つのサブビームL2, L3とに分岐される。さらに、これらメインビームL1及び2つのサブビームL2, L3は、ホログラム1bによってメインビームL1のフォーカス位置に対して一方のサブビームL2がプラス側にフォーカスし、他方のサブビームL3がマイナス側にフォーカスするように、かつ、メインスポット及び2つサブスポットが光ディスクXの線速度方向に配列されるように分岐される。

## 【0054】

メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3は、コリメータレンズ1c、ビームスプリッタ1d及び対物レンズ1eを介して光ディスクXに照射され、メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3の戻り光は、対物レンズ1e、ビームスプリッタ1d及びセンサレンズ1fを介して上記フォトダイオード4に照射される。

## 【0055】

メインビームL1の戻り光は、メインフォトダイオード4aによってその強度分布を検出されてメインビーム強度信号として出力される。すなわち、メインビームL1の戻り光は、受光面A～Dによって4分割されて検出される。2つのサブビームL2, L3の戻り光は、第1及び第2のサブフォトダイオード4b, 4cによって各々その強度分布を検出されてサブビーム強度信号として出力される。すなわち、2つのサブビームL2, L3の戻り光は、受光面E～Lによって、各々4分割されて検出される。

## 【0056】

なお、上述のように、ホログラム1bのホログラム面1b-aによって分岐されたメインビームL1及び2つのサブビームL2, L3は、コリメータレンズ1c及び対物レンズ1eを介して光ディスクXの記録面に照射される。この場合、図6に示すように、一方のサブビームL2のフォーカス位置から光ディスクXの記録面までの距離aと他方のサブビームL3のフォーカス位置から光ディスクXの

記録面までの距離  $b$  とは同距離となる。この結果、上記2つのサブスポットは同じスポットサイズとなると共に上記メインスポットの中心から各々同じ距離に位置することとなる。

## 【0057】

上記メインビーム強度信号は、トラッキングエラー信号生成回路7及び情報信号記録再生回路2に入力され、サブビーム強度信号は、トラッキングエラー信号生成回路7に入力及びフォーカシングエラー信号生成回路5に入力される。情報信号記録再生回路2に入力されたメインビーム強度信号は、情報信号記録再生回路2によって情報信号に変換されて例えばスピーカに入力される。

## 【0058】

フォーカシングエラー信号生成回路5に入力されたサブビーム強度信号は、フォーカシングエラー信号生成回路5によって、上述した式(1)に基づく演算処理を施されてフォーカシングエラー信号としてフォーカシング制御回路6に入力される。フォーカシングエラー信号は、フォーカシング制御回路6によってフォーカシング駆動信号に変換され、光ピックアップ装置1内部のアクチュエータに入力される。そして、上記アクチュエータは、上記フォーカシング駆動信号に基づいて対物レンズ1eのフォーカスを行う。

## 【0059】

トラッキングエラー信号生成回路7に入力されたサブビーム強度信号及びメインビーム強度信号は、トラッキングエラー信号生成回路7によって、上述した式(2)に基づく演算処理を施されてトラッキングエラー信号としてトラッキング制御回路8に入力される。トラッキングエラー信号は、トラッキング制御回路8によってトラッキング駆動信号に変換され、上記アクチュエータに入力される。そして、上記アクチュエータは、上記トラッキング駆動信号に基づいて対物レンズ1eのトラッキングを行う。

## 【0060】

図7は、フォーカシングエラー信号の生成を説明するための図面である。この図に示すように、メインビームL1が光ディスクXの記録面にフォーカスされている場合(a)、一方のサブスポットと他方のサブスポットのサイズは同じとな

る。また、メインビームL1が光ディスクXの記録面にフォーカスされている場合には、メインビームL1の戻り光もフォトダイオード4上にフォーカスされ(a')、一方のサブビームL2の戻り光の照射範囲と他方のサブビームL3の照射範囲のサイズも同じとなる。

#### 【0061】

一方、メインビームL1のフォーカスが光ディスクの記録面に対してプラス側にずれている場合(b)、図示するように一方のサブスポットは小さくなり、他方のサブスポットは大きくなる。また、メインビームL1のフォーカスが光ディスクの記録面に対してプラス側にずれている場合には、メインビームL1の戻り光はフォトダイオード4の受光面A～Lに対してマイナス側にフォーカスされ(b')、図示するように一方のサブビームL2の戻り光の照射範囲は大きくなり、他方のサブビームL3の戻り光の照射範囲は小さくなる。

#### 【0062】

また、メインビームL1のフォーカスが光ディスクの記録面に対してマイナス側にずれている場合(c)、図示するように一方のサブスポットは大きくなり、他方のサブスポットは小さくなる。また、メインビームL1のフォーカスが光ディスクの記録面に対してマイナス側にずれている場合には、メインビームL1の戻り光はフォトダイオード4の受光面A～Lに対してプラス側にフォーカスされ(c')、図示するように一方のサブビームL2の戻り光の照射範囲は小さくなり、他方のサブビームL3の戻り光の照射範囲は大きくなる。

#### 【0063】

フォーカシングエラー信号生成回路5は、一方のサブビームL2の戻り光の照射範囲と他方のサブビームL3の戻り光の照射範囲とを所定の式(1)を用いて比較する。そして、フォーカシングエラー信号生成回路5は、一方のサブビームL2の戻り光の照射範囲が他方のサブビームL3の戻り光の照射範囲に対して大きい場合には、メインビームL1が光ディスクXの記録面に対してプラス側にずれていることを示すフォーカシングエラー信号を生成して出力し、一方のサブビームL2の戻り光の照射範囲が他方のサブビームL3の戻り光の照射範囲に対して小さい場合には、メインビームL1が光ディスクXの記録面に対してマイナス

側にずれていることを示すフォーカシングエラー信号を生成して出力する。

【0064】

図8は、トラッキングエラー信号の生成を説明するための図面である。周知のようにメインビームL1のプッシュプル信号には、(a)に図示するように、いわゆるトラッククロス信号(radi al push pull信号)といわゆるオフセット成分が含まれている。2つのサブビームL2, L3は、光ディスクXに対してデフォーカスされているので、いわゆる空間周波数の高いトラッククロス信号を検出することができない。そのため、(b)に図示するように、2つのサブビームL2, L3のプッシュプル信号には、光学的に言えば直流成分である強度分布ずれによる空間周波数の低いオフセット成分のみが現れる。

【0065】

トラッキングエラー信号生成回路7は、上記メインビームL1の戻り光のプッシュプル信号から上記2つのサブビームL2, L3の戻り光のプッシュプル信号を減算し、オフセット成分がキャンセルされた上記トラッククロス信号を生成する。すなわち、トラッキングエラー信号生成回路7は、オフセットに影響されないトラッキングエラー信号を生成して出力する。

【0066】

そして、上記メインスポットが光ディスクXの所定のトラックからはずれた場合には、フォトダイオード4上のメインビームL1及びサブビームの戻り光の強度バランスが変化するため、トラッキングエラー信号生成回路7は、上記所定の式(2)を用いて各々の強度バランスを検出して比較する。そしてトラッキングエラー信号生成回路7は、その結果をトラッキングエラー信号として出力する。

【0067】

また、光ディスクXに情報を記録する場合にも、メインビームL1のトラッキング及びフォーカシングは上述した光ディスクXの情報を再生する場合と同様である。

【0068】

すなわち、本発明によれば、簡単な構成でトラックピッチに依存せず、かつ、正確なトラックサーボ及び正確なフォーカシングサーボを実現することができる

## 【0069】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、以下のような変形例も考えられる。

(1) 上記実施形態において、メインフォトダイオード4aとして4b分割フォトダイオードを用いた。これは、RF信号及びDPD(Differential Phase Detection)信号の生成を考慮したものであり、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のみを生成する場合には、受光面Aと受光面Cを一体化し、受光面Bと受光面Dを一体化させても良い。

## 【0070】

(2) 上記実施形態において、メインビームL1及び2つのサブビームL2, L3の強度分布を検出するためにフォトダイオード4を用いた。しかしながら、これに限定されずフォトディテクタであれば良い。

## 【0071】

(3) 上記実施形態において、メインビームL1のトラッキングサーボ及びフォーカシングサーボの両方を行った。しかしながら、フォーカシングサーボのみを採用しても良い。

## 【0072】

(4) 上記実施形態において、ホログラム1bにホログラム面1baを1つだけ設けた。しかしながら、ホログラム面を2つ設けても良い。ホログラム1bの両面に各々ホログラム面を設けることによって、一方のサブビームL2のフォーカス位置から光ディスクXの記録面までの距離aと他方のサブビームL3のフォーカス位置から光ディスクXの記録面までの距離bとを異ならせることができ、結果、2つのサブスポットのスポットサイズに差異を与えると共に上記メインスポットの中心から各々のサブスポットまでの距離に差異を与えることが可能となる。これにより、メインスポットのスポットサイズを大きくすることができる。

## 【0073】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光ディスクに照射されるメインビーム

及び2つのサブビームの内、サブビームの一方を上記光ディスクに対してプラス側にデフォーカスして他方を上記光ディスクに対してマイナス側にデフォーカスし、さらに上記サブビームの光ディスク上の照射範囲である2つのサブスポットのスポットサイズを検出して比較することによってメインビームの光ディスクに対するフォーカシング制御を行う。すなわち、トラックピッチに依存せずにサブビームのみでフォーカシング制御を行えるのでフォーカシングエラーを正確に検出することによってフォーカシングサーボの性能向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る光ディスク情報記録再生装置の要部機能構成を示したブロック図である。

【図2】 本発明の一実施形態に係る光ピックアップ装置1の光学系の構成図である。

【図3】 本発明の一実施形態に係るフォトダイオード4の概念図である。

【図4】 本発明の一実施形態に係るフォーカシングエラー信号生成回路5の概念図である。

【図5】 本発明の一実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路5の概念図である。

【図6】 本発明の一実施形態に係るホログラム1bの動作原理を説明するための図面である。

【図7】 本発明の一実施形態に係る光ディスク情報記録再生装置の動作を説明するための図面である。

【図8】 本発明の一実施形態に係る光ディスク情報記録再生装置の動作を説明するための図面である。

【符号の説明】

- 1 ……光ピックアップ装置
- 2 ……情報信号記録再生回路
- 3 ……サーボ装置
- 4 ……フォトダイオード（フォトディテクタ、サーボ装置）
- 5 ……フォーカシングエラー信号生成回路（フォーカシングエラー信号生成

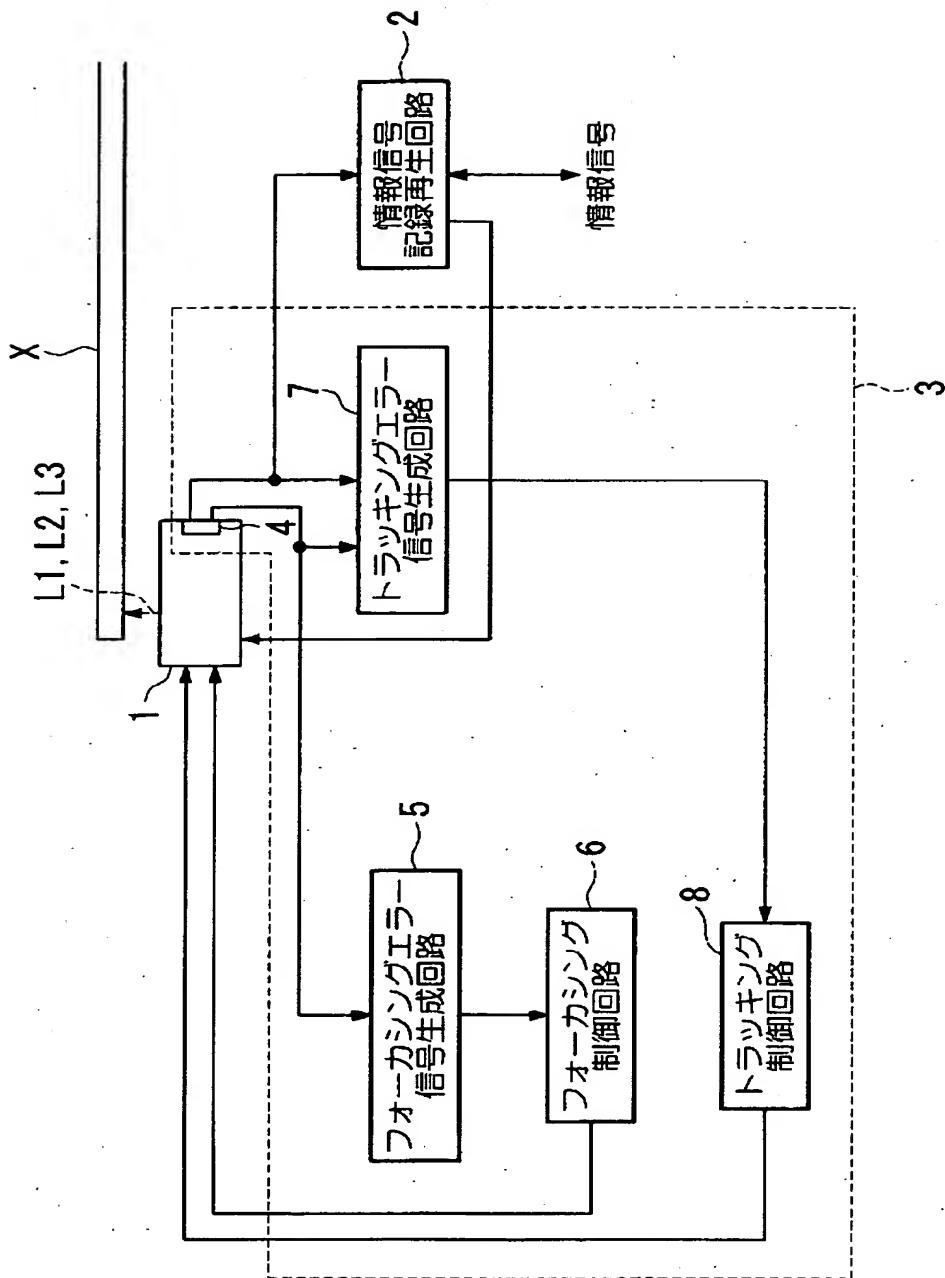
手段，サーボ装置）

- 6 ……フォーカシング制御回路（フォーカシング制御手段，サーボ装置）
- 7 ……トラッキングエラー信号生成回路（トラッキングエラー信号生成手段，サーボ装置）
- 8 ……トラッキング制御回路（トラッキング制御手段，サーボ装置）

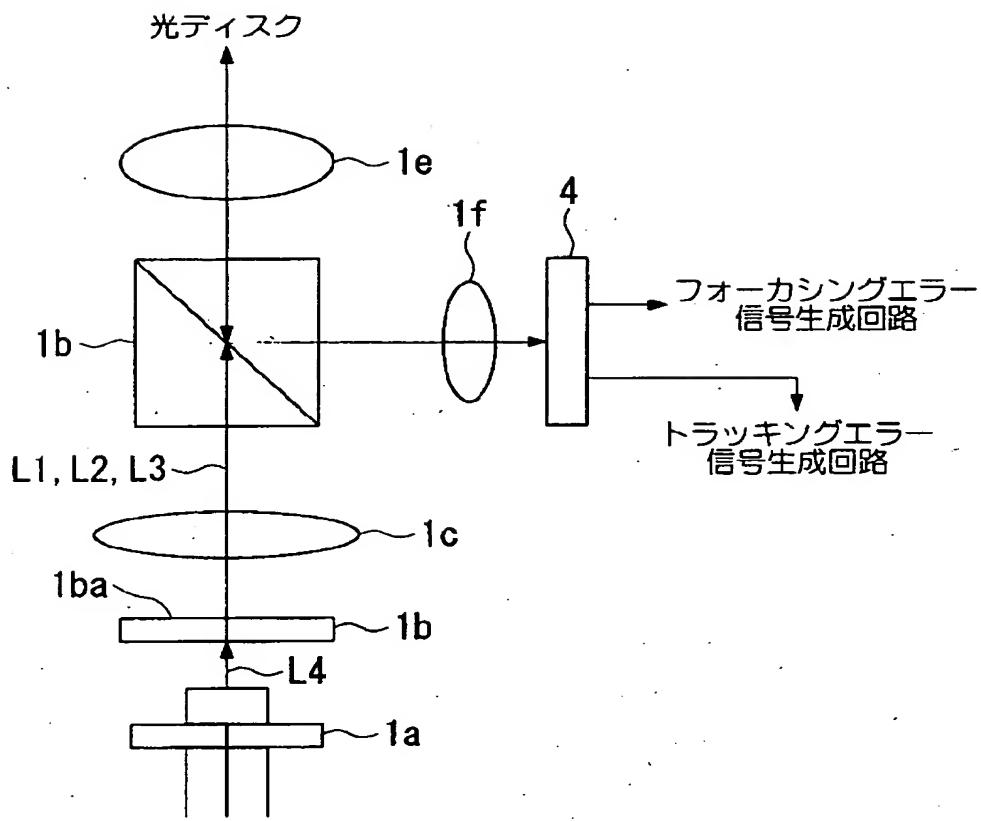
【書類名】

図面

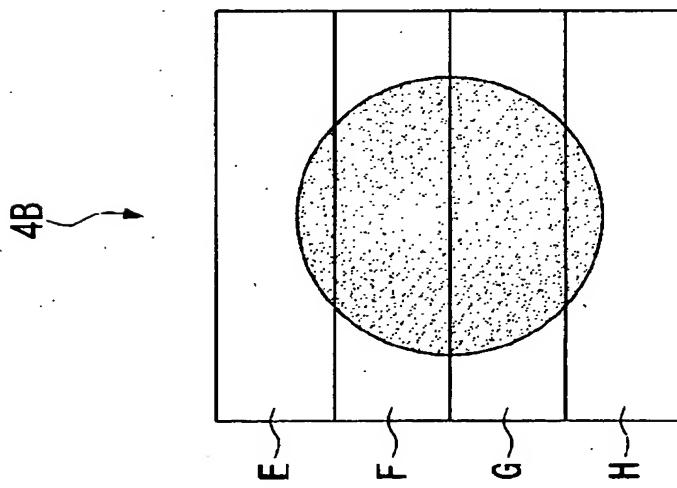
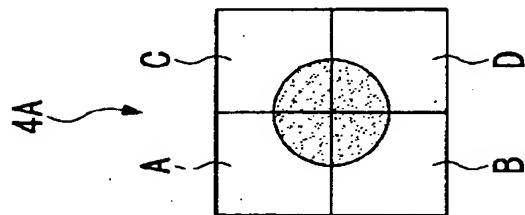
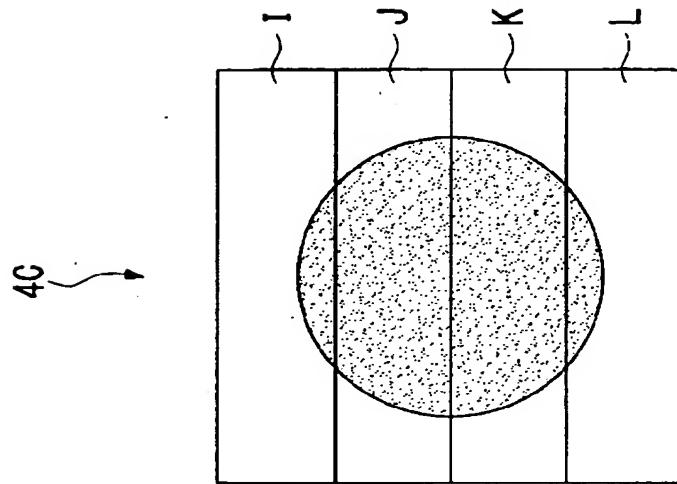
【図1】



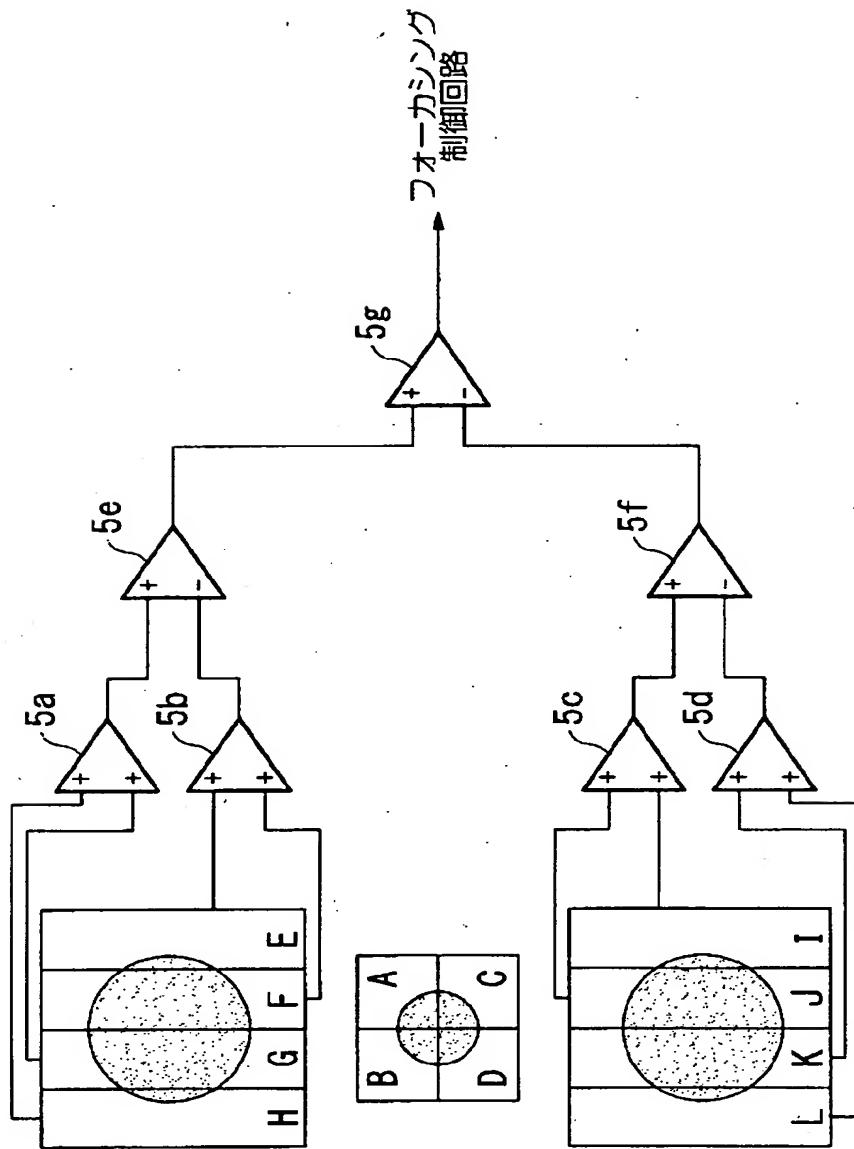
【図2】



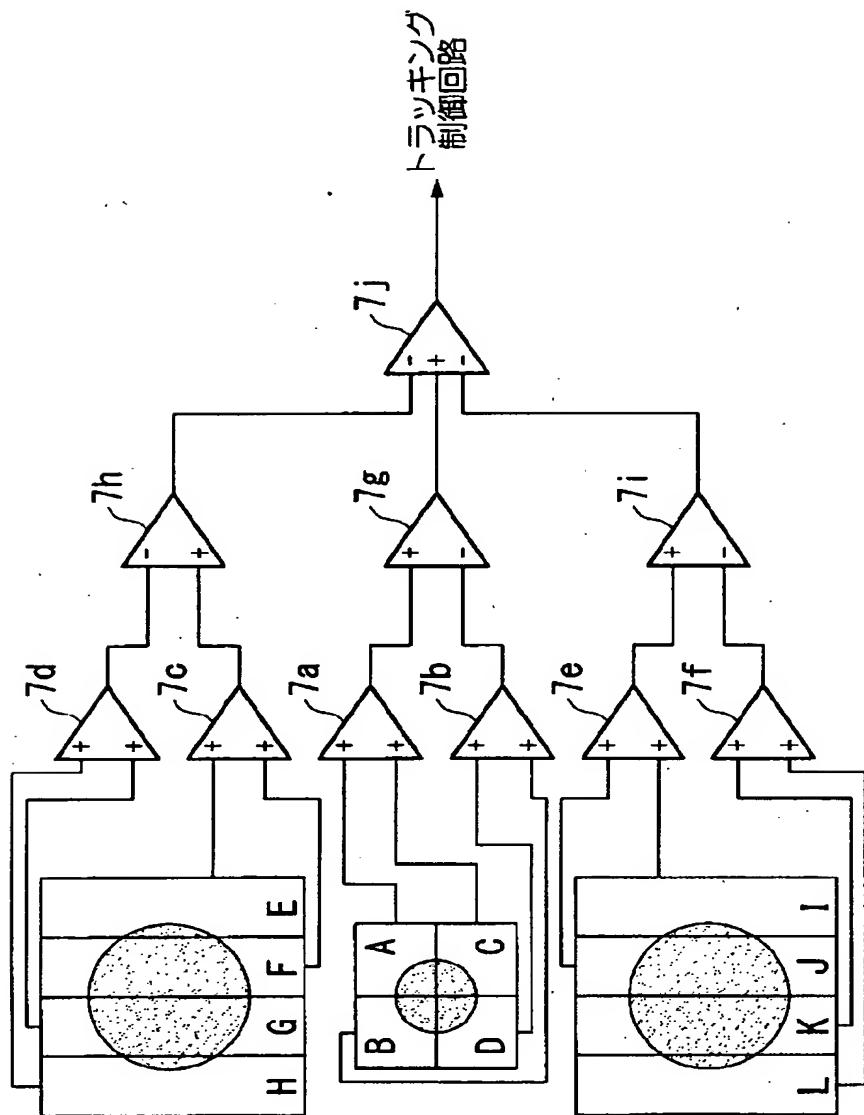
【図3】



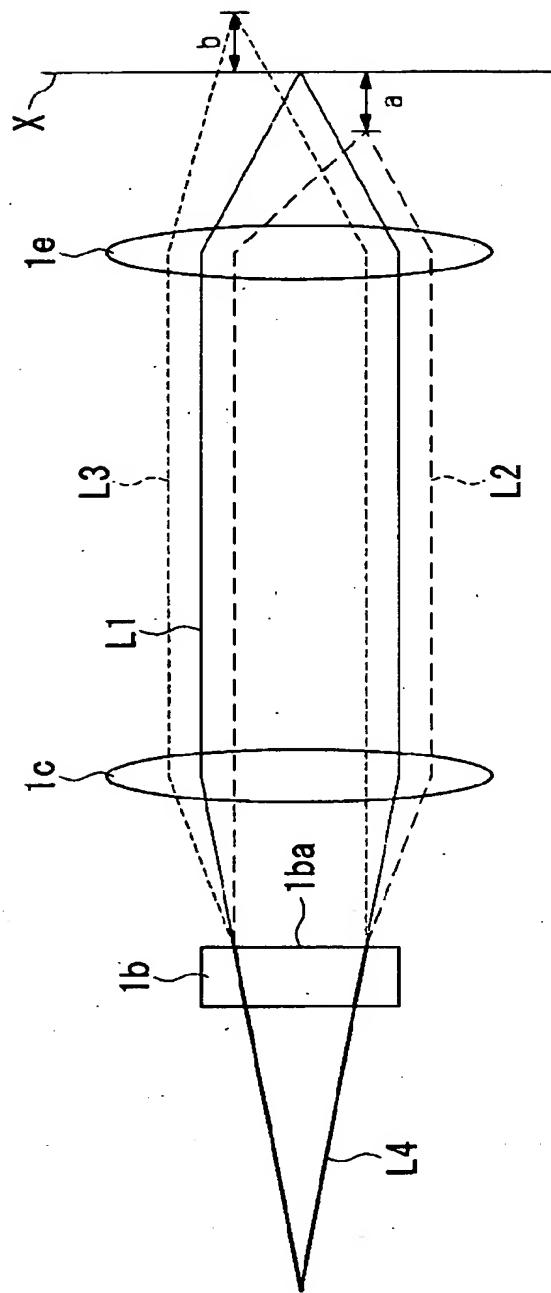
【図4】



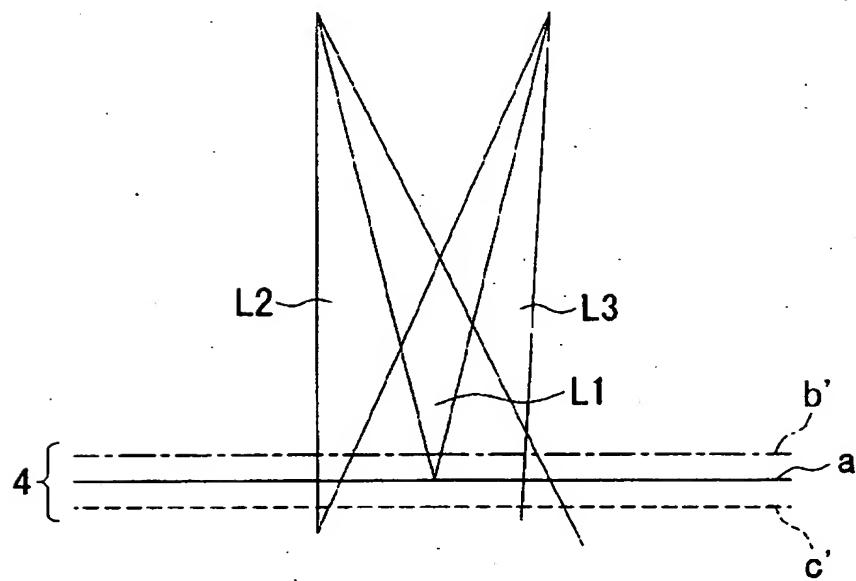
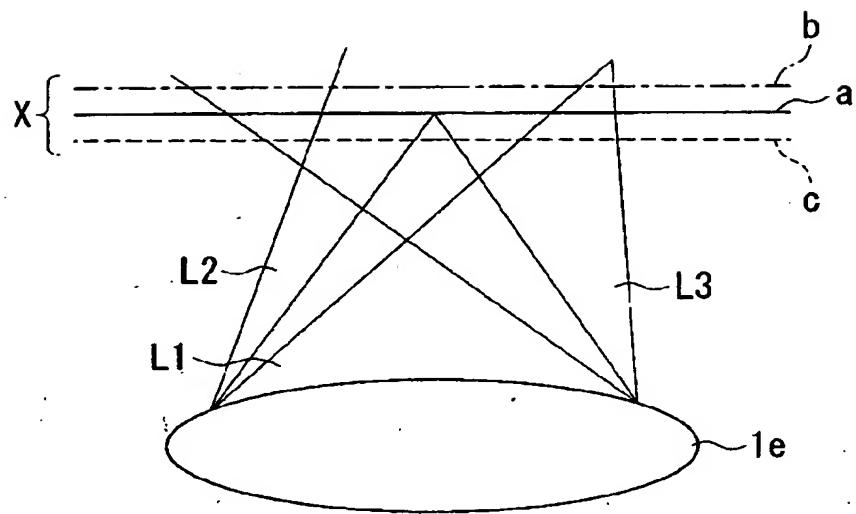
【図5】



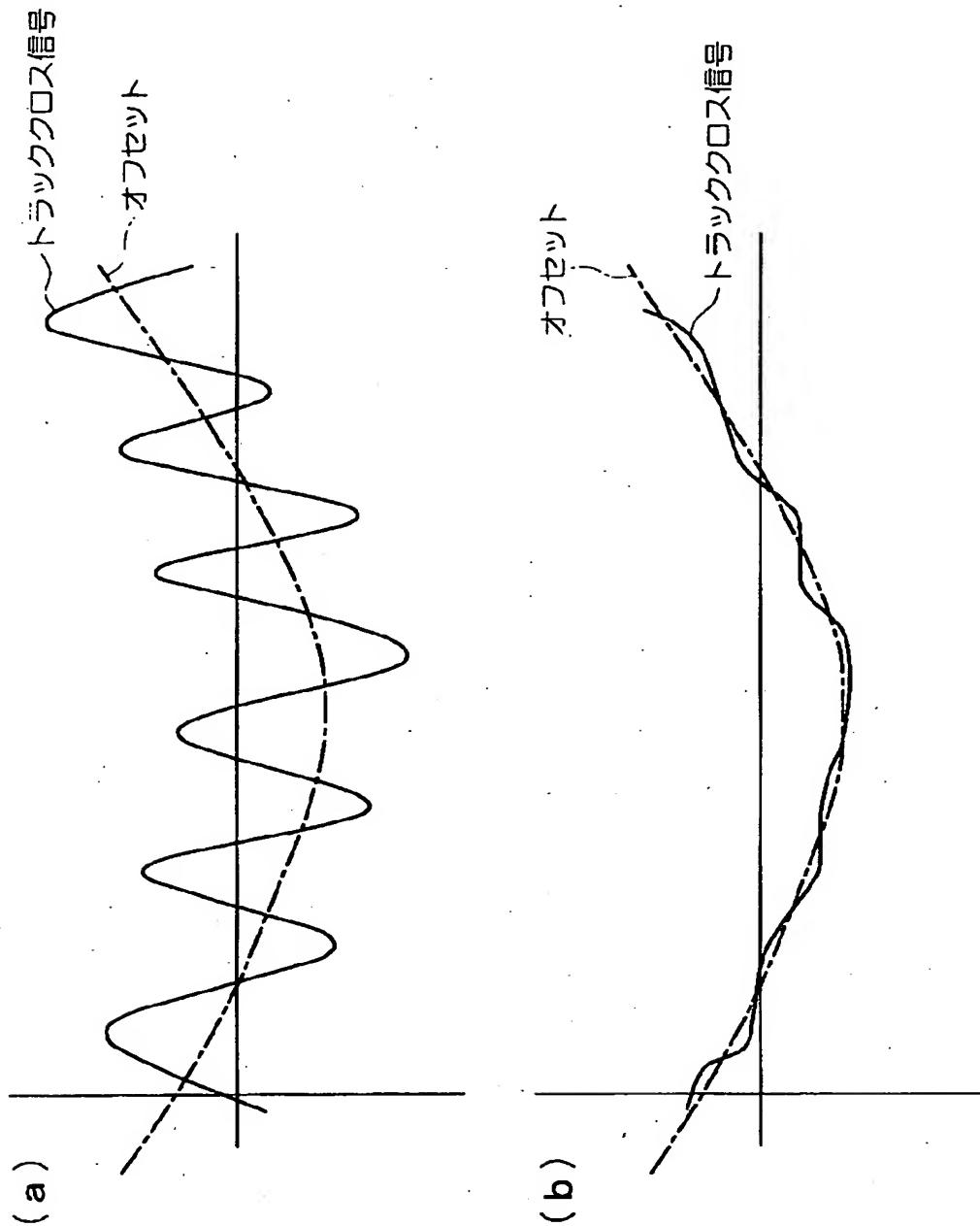
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォーカシングエラーを正確に検出することによってフォーカシング  
サーボの性能向上を図る。

【解決手段】 光ディスクXに照射されるメインビームL1及び2つのサブビー  
ムL2, L3の内、サブビームの一方L2を上記光ディスクXに対してプラス側  
にデフォーカスして他方L3を上記光ディスクXに対してマイナス側にデフォー  
カスし、さらに上記サブビームL2, L3の光ディスクX上の照射範囲である2  
つのサブスポットのスポットサイズを検出して比較することによってメインビー  
ムL1の光ディスクXに対するフォーカシング制御を行う。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-347145
受付番号	50201810296
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年12月 2日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】

598045058

【住所又は居所】

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7

【氏名又は名称】

株式会社サムスン横浜研究所

## 【代理人】

【識別番号】

100064908

【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ

ル 志賀国際特許事務所

志賀 正武

【氏名又は名称】

## 【選任した代理人】

【識別番号】

100108578

【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ

ル 志賀国際特許事務所

高橋 詔男

【氏名又は名称】

## 【選任した代理人】

【識別番号】

100089037

【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ

ル 志賀国際特許事務所

渡邊 隆

【氏名又は名称】

## 【選任した代理人】

【識別番号】

100101465

【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ

ル 志賀国際特許事務所

青山 正和

【氏名又は名称】

## 【選任した代理人】

【識別番号】

100094400

【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ

ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】 鈴木 三義  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107836  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル  
志賀国際特許事務所  
【氏名又は名称】 西 和哉  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108453  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル  
志賀国際特許事務所  
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

【書類名】 出願人名義変更届

【提出日】 平成15年 3月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-347145

【承継人】

【識別番号】 591003770

【氏名又は名称】 三星電機株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【承継人代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 譲渡証 1

【援用の表示】 平成15年3月13日付提出の特願2002-3440

32の出願人名義変更届に添付の譲渡証書を援用する。

【包括委任状番号】 0101606

【プルーフの要否】 要

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-347145
受付番号	50300415883
書類名	出願人名義変更届
担当官	塩野 実 2151
作成日	平成15年 4月25日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【承継人】

【識別番号】	591003770
【住所又は居所】	大韓民国京畿道水原市八達區梅灘3洞314番地
【氏名又は名称】	三星電機株式会社

## 【承継人代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

## 【承継人代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [598045058]

1. 変更年月日 1998年 3月20日

[変更理由] 新規登録

住所 神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7

氏名 株式会社サムスン横浜研究所

出願人履歴情報

識別番号 [591003770]

1. 変更年月日 2001年 1月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 大韓民国京畿道水原市八達區梅灘3洞314番地

氏 名 三星電機株式会社